

⑫ 公開特許公報(A) 平4-151810

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月25日

H 01 F 19/06
17/00D 8123-5E
8123-5E

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全10頁)

⑭ 発明の名称 平面トランス

⑯ 特 願 平2-277357

⑰ 出 願 平2(1990)10月15日

⑱ 発 明 者 谷 川 嘉 浩 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
 ⑲ 発 明 者 天 野 正 彦 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
 ⑳ 発 明 者 水 口 慶 一 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
 ㉑ 出 願 人 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
 ㉒ 代 理 人 弁理士 石田 長七 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

平面トランス

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁材料よりなる薄板状の基材の両面に積層した導電層の一方に第1のコイルパターンを形成し、他方に第1のコイルパターンと電磁結合する第2のコイルパターンを形成して成ることを特徴とする平面トランス。

(2) 第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとは、少なくとも一部が基材を介して重複するように形成されて成ることを特徴とする請求項1記載の平面トランス。

(3) 第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとのうち巻数の大きいほうは巻数の小さいほうよりも幅広に形成されて成ることを特徴とする請求項1記載の平面トランス。

(4) 第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとのうち巻数の大きいほうは巻数の小さいほうが占めている範囲内に形成されて成ることを特

徴とする請求項1記載の平面トランス。

(5) 請求項1記載の平面トランスの両面に磁性体よりなるコアを配設したことを特徴とする平面トランス。

(6) 絶縁材料よりなる薄板状の基材の両面に積層した導電層の一方に第1のコイルパターンを形成し、他方に第1のコイルパターンと電磁結合する第2のコイルパターンを形成し、基材のいずれか一面に各コイルパターンを外部線路に接続する端子パターンを形成するとともに、接地パターンおよび導電パターンを有した基板に基材を実装して端子パターンを接地パターンおよび導電パターンに接続し、基板において基材に対応する部位に基材の周縁にほぼ等しい形状の周縁を有した開口を形成して成る平面トランス。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、主としてTV放送周波数等の高周波領域において、バラン、分配回路、分岐回路等に用いられる平面トランスに関するものである。

【従来の技術】

従来より、TV放送周波数等の高周波領域において、伝送線路トランス、バラン、分配トランス、分岐トランスなど各種のトランスが用いられている。

伝送線路トランスT1は、第11図に示すように、入力端子INから入力された信号を反転して出力端子OUTから送出するものであって、第12図(a)(b)に示すように、ビーズ型、トロイダル型などと称される円筒状のコア15に巻線16を挿通する形で巻装して構成されている。

バランは、不平衡線路と平衡線路とを接続する装置であって、たとえば、75Ωの同軸ケーブルと300Ωの平衡型ケーブルとを接続するバランは、第13図に示すように、巻比が1:1のトランスT21、T22を2個用いて入出力間のインピーダンス比が1:4になるように構成される。このようなトランスT21、T22は、第14図に示すように、一対の貫通孔17を有するめがね型と称するコア15に巻線16を巻装して構成さ

れる。

分配回路は、第15図に示すように、入力端子INより入力された信号を分配トランスT3によって等分に分配し、2つの出力端子OUT1、OUT2からそれぞれ均等に出力を送出するものである。分配トランスT3は、第16図に示すように伝送線路トランスと同様のビーズ型と称するコア15に巻線16を巻装して構成される。

分岐回路は、たとえば第17図に示すように、巻線n1、n2および巻線n3、n4の巻比がそれぞれ1:3になるように構成された分岐トランスT4を用いて、入力端子INから入力された信号を出力端子OUTおよび分岐出力端子BOUTより送出するように構成される。分岐トランスT4は、第18図に示すようにバランと同様のめがね型と称するコア15に巻線16を巻装して構成される。

【発明が解決しようとする課題】

上述した各トランスは、いずれも貫通孔を形成したコア15に巻線16を挿通する形で巻装して

-3-

構成されているものであって、コア15が筒状でありかさばるものであるから、全体形状が比較的大きなものになるという問題が生じる。また、コア15内に巻線16を挿通するから巻線16を巻く作業を機械化するのが難しいという問題があり、さらに、巻線16のコア15に対する位置ずれが生じやすく特性にばらつきが多いという問題がある。

本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、小型化できるとともに、製造が自動化でき、さらに、特性が安定した平面トランスを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

請求項1の構成では、上記目的を達成するために、絶縁材料よりなる薄板状の基材の両面に積層した導電層の一方に第1のコイルパターンを形成し、他方に第1のコイルパターンと電磁結合する第2のコイルパターンを形成している。

請求項2の構成では、第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとは、少なくとも一部が基

-4-

材を介して重複するように形成されている。

請求項3の構成では、第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとのうち巻数の大きいほうは巻数の小さいほうよりも幅広に形成されているのである。

請求項4の構成では、第1のコイルパターンと第2のコイルパターンとのうち巻数の大きいほうは巻数の小さいほうが占めている範囲内に形成されている。

請求項5の構成では、請求項1記載の平面トランスの両面に磁性体よりなるコアを配設しているのである。

請求項6の構成では、絶縁材料よりなる薄板状の基材の両面に積層した導電層の一方に第1のコイルパターンを形成し、他方に第1のコイルパターンと電磁結合する第2のコイルパターンを形成し、基材のいずれか一面に各コイルパターンを外部線路に接続する端子パターンを形成するとともに、接地パターンおよび導電パターンを有した基板に基材を実装して端子パターンを接地パターン

-5-

-46-

-6-

および導電パターンに接続し、基板において基材に対応する部位に基材の周縁にほぼ等しい形状の周縁を有した開口を形成しているのである。

【作用】

請求項1の構成によれば、薄板状の基材の両面に形成された導電層に、それぞれコイルパターンを形成し、一方を1次コイル、他方を2次コイルとして用いているから、ほぼ平板状に形成することができ、従来よりも小型化できるのであり、コイルパターンは、導電層のエッチング、導電層の印刷等の方法で形成できるから、製造が自動化でき、しかも、基材に対して各コイルパターンは位置が固定されているから、安定した特性が得られるのである。

請求項2ないし請求項4の構成は、トランスとしての所望の特性を得るための望ましい実施例である。

請求項5の構成では、磁性体よりなるコアを付加したことにより、各コイルパターンと大地との間の特性インピーダンスを大きくとることができ、

トランスとして望ましい性能が得られる。

請求項6の構成では、基材のいずれか一面に各コイルパターンを外部線路に接続する端子パターンを形成するとともに、接地パターンおよび導電パターンを有した基板に基材を実装して端子パターンを接地パターンおよび導電パターンに接続し、基板において基材に対応する部位に基材の周縁にほぼ等しい形状の周縁を有した開口を形成しているので、開口が存在することにより基板における接地パターンと基材の上のコイルパターンとの間の容量結合が小さくなり、コイルパターンの大地に対する特性インピーダンスを大きくとることができ、トランスとして望ましい性能が得られるのである。

【実施例】

(実施例1)

本実施例では、伝送線路トランスT1を示す。伝送線路トランスT1は、回路としては第11図に示した構成を有するものであって、本発明ではコアに巻線を巻装する代わりに、第1図に示すよ

-7-

うに、絶縁材料よりなる薄板状の基材1の表裏両面に積層された導電層の一方に第1のコイルパターン2を形成し、他方に第2のコイルパターン3を形成して構成されている。基材1は厚みが数十 μm の絶縁フィルムよりなる。第1のコイルパターン2と第2のコイルパターン3とは、それぞれクランク状に蛇行した形で形成されるとともに基材1を介して全体が重複するように配置され、互いに電磁結合するようになっている。すなわち、両コイルパターン2,3の一方を1次コイルとして用いるとともに他方を2次コイルとして用いることができるのである。ここに、各コイルパターン2,3は、銅膜積層基板にエッチングを施したり、基材1の表面に導電層の印刷を施したり、基材1の表面に導電材料の気相メッキを施したりすることにより形成されるものである。

ところで、伝送線路トランスT1では、電力の伝達効率が高くとれるように、1次コイルと2次コイルとの間の特性インピーダンスは数 Ω ～数十 Ω に設定され、1次コイルおよび2次コイルと大

-8-

地との間の特性インピーダンスはなるべく大きくなるように設定される。

本実施例の構成では、1次コイルと2次コイルとの間の特性インピーダンスは、第1のコイルパターン2と第2のコイルパターン3との幅を調節することにより単位長さ当たりの線間容量を調節すれば、所望の値に設定できる。また、1次コイルおよび2次コイルと大地との間の特性インピーダンスは、上述したように、第1のコイルパターン2と第2のコイルパターン3とをクランク状に屈曲させることにより高くとることができるのである。

基材1を25 μm 、第1のコイルパターンおよび第2のコイルパターン3の線長をそれぞれ80 mm にした場合の、周波数-伝達特性を第2図に示す。この図より明らかなように、TV放送周波数程度の周波数領域では伝達損失が比較的少なく、実用になる特性が得られる。

(実施例2)

本実施例では、第13図に示したバラに用い

-9-

-47-

-10-

るトランスT21, T22を示す。バランでは巻比が1:1である2個のトランスT21, T22が必要であり、第3図に示すように、両トランスT21, T22は1つの基材1の上に形成される。各トランスT21, T22について、第1のコイルパターン21, 22および第2のコイルパターン31, 32が、基材1の表裏にそれぞれ全体が重複する形で形成される。また、各コイルパターン21, 22, 31, 32は、それぞれクランク状に屈曲した形で形成される。

各トランスT21, T22における第1のコイルパターン21, 22は、第3図(a)に示すように、互いに分離されて形成され、それぞれの一端には接続パターン4が延長され、接続パターン4の先端部にはスルーホール51, 52が形成される。各トランスT21, T22における第2のコイルパターン31, 32は、第3図(b)に示すように、一端が互いに接続され他端は上記スルーホール51, 52に対応する位置まで延長される。トランスT21の第1のコイルパターン21とトランス

T22の第2のコイルパターン32とはスルーホール51を介して電氣的に接続され、また、トランスT22の第1のコイルパターン22とトランスT21の第2のコイルパターン31とはスルーホール52を介して電氣的に接続される。

他の構成および効果は実施例1と同様である。基材1の厚みを25 μ m、各コイルパターン21, 22, 31, 32の長さをそれぞれ40 μ mとしたときの伝達特性を第4図に示す。この図より明らかに、TV放送周波数の周波数領域では良好な伝達特性が得られるものである。

(実施例3)

本実施例は、第15図に示した分配トランスT3に対応するものであって、第5図に示すように、基材1の表裏両面にそれぞれクランク状に屈曲した形のコイルパターン2, 3を形成している。第5図(a)のように、基材1の一面に形成された第1のコイルパターン2の一端には接続パターン6が延長されており、接続パターン6の先端部にはスルーホール53が形成される。また、第5図(b)

-11-

のように、基材1の他面に形成された第2のコイルパターン3の一端は上記スルーホール53に対応する位置まで延長される。第1のコイルパターン2と第2のコイルパターン3とは、スルーホール53を介して電氣的に接続されるのである。

他の構成および動作は実施例1と同様であるから説明を省略する。

(実施例4)

本実施例は、第17図に示した分岐トランスT4に対応するものであって、第6図に示すように、2組の巻線が一つの基材1の上に形成されている。基材1の一面にはクランク状に屈曲した形の第1のコイルパターン21, 22が2個形成され、他面には第1のコイルパターン2に重複する位置で渦巻き状の第2のコイルパターン31, 32が2個形成される。第2のコイルパターン3は、3重の渦巻き状であって、第1のコイルパターン2に比較して線幅が狭くなっている。これによって、巻比が1:3になる2組の巻線が形成されるのである。両第2のコイルパターン31, 32の両端

-12-

にはそれぞれスルーホール54~57が形成される。また、両第1のコイルパターン21, 22の一端には接続パターン7が延長され、接続パターン7の先端は第2のコイルパターン31, 32の一端に形成されたスルーホール54, 55に対応する位置まで延長される。第2のコイルパターン31, 32の他端に形成されたスルーホール56, 57に対応する位置では、第1のコイルパターン21, 22と同じ面に端子パターン8が形成され、スルーホール56, 57を介して両第2のコイルパターン31, 32が端子パターン8に電氣的に接続される。したがって、第1のコイルパターン21と第2のコイルパターン32とがスルーホール55を介して電氣的に接続され、また、第1のコイルパターン22と第2のコイルパターン31とがスルーホール54を介して電氣的に接続される。さらに、第2のコイルパターン31, 32の一端部はスルーホール56, 57を通して端子パターン8に接続されるのである。

他の構成および動作は実施例1と同様であるか

-13-

-48-

-14-

ら説明を省略する。

(実施例 5)

本実施例では、第 7 図に示すように、基材 1、第 1 のコイルパターン 2、第 2 のコイルパターン 3 を積層した平面トランス A の表裏両面に磁性体よりなるコア 9 を配設したものである。この構成により、第 1 のコイルパターン 2 および第 2 のコイルパターン 3 と大地との間の特性インピーダンスを大きくすることができるのである。ここに、コア 9 は平板状であるから従来のような筒状のコアのようにかさねることはなく、全体形状を比較的小型にすることができるのである。一対のコア 9 の間に配設される平面トランス A は、実施例 1 から実施例 4 までのどの構成であってもよいというまでもない。

(実施例 6)

本実施例は伝送線路トランス T 1 の他例を示すものであって、第 8 図 (b) に示すように、第 2 のコイルパターン 3 の両端にスルーホール 5 8、5 9 が形成され、基材 1 において第 1 のコイルパ

ターン 2 が形成されている面にはスルーホール 5 8、5 9 に対応する位置で端子パターン 8 が形成された構成を有している。また、第 2 のコイルパターン 3 の両端はスルーホール 5 8、5 9 を介して端子パターン 8 に接続される。すなわち、第 1 のコイルパターン 2 および第 2 のコイルパターン 3 における外部線路への接続部が、基材 1 における同じ面に形成されるのである。また、第 1 のコイルパターン 2 の両端および各端子パターン 8 の一端は、基材 1 の端縁まで延長される。したがって、第 1 のコイルパターン 2 の両端部はそれぞれ端子パターンとして機能する。

このように形成された伝送線路トランス T 1 を他の回路部品などとともに基板 10 に実装する際には、第 9 図に示すように、基板 10 の中央部に基材 1 よりも若干小さい程度の開口 11 を形成し、開口 11 の周囲に第 1 のコイルパターン 2 および端子パターン 8 に接続可能な導電パターン 12 を形成する。このような基板 10 に基材 1 を載置し半田などを用いることにより、両コイルパター

-15-

2、3 を導電パターン 12 に電気的に接続するのである。ここにおいて、基板 10 は両面基板であって導電パターン 12 の反対側面は全面に亘って接地パターン 13 が形成されている。また、接地パターン 13 はスルーホール 14 を介して導電パターン 12 に接続される。

基板 10 としては片面基板を用いることもでき、その場合には、第 10 図に示すように、導電パターン 12 を除く全面を接地パターン 13 とすればよい。

上述した構成によれば、基板 10 に開口 11 を形成しているから、基材 1 の上のコイルパターン 2、3 と、基板 10 の上の接地パターン 13 との間の結合容量を小さくすることができ、各コイルパターン 2、3 と大地との間の特性インピーダンスを大きくとることができるのである。

本実施例では伝送線路トランスを例示しているが、他のトランスについても同様の技術思想が適用できるのはいうまでもない。

【発明の効果】

-16-

本発明は上述のように、請求項 1 の構成によれば、薄板状の基材の両面に形成された導電層に、それぞれコイルパターンを形成し、一方を 1 次コイル、他方を 2 次コイルとして用いているから、ほぼ平板状に形成することができ、従来よりも小型化できるのであり、コイルパターンは、導電層のエッチング、導電層の印刷等の方法で形成できるから、製造が自動化でき、しかも、基材に対して各コイルパターンは位置が固定されているから、安定した特性が得られるのである。

請求項 5 の構成では、磁性体よりなるコアを付加したことにより、各コイルパターンと大地との間の特性インピーダンスを大きくとることができ、トランスとして望ましい性能が得られる。

請求項 6 の構成では、基材のいずれか一面に各コイルパターンを外部線路に接続する端子パターンを形成するとともに、接地パターンおよび導電パターンを有した基板に基材を実装して端子パターンを接地パターンおよび導電パターンに接続し、基板において基材に対応する部位に基材の周縁に

-17-

-49-

-18-

ほぼ等しい形状の周縁を有した開口を形成しているので、開口が存在することにより基板における接地パターンと基材上のコイルパターンとの間の容量結合が小さくなり、コイルパターンの大地に対する特性インピーダンスを大きくとることができ、トランスとして望ましい性能が得られるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)はそれぞれ本発明の実施例1を示す斜視図と断面図、第2図は同上の動作説明図、第3図(a)(b)はそれぞれ本発明の実施例2を示す上面側の斜視図と下面側の斜視図、第4図は同上の動作説明図、第5図(a)(b)はそれぞれ本発明の実施例3を示す上面側の斜視図と下面側の斜視図、第6図(a)(b)はそれぞれ本発明の実施例4を示す上面側の斜視図と下面側の斜視図、第7図は本発明の実施例5を示す断面図、第8図(a)(b)はそれぞれ本発明の実施例6に用いる基材を示す上面側の斜視図と下面側の斜視図、第9図は同上を示す分解斜視図、第10図は同上の別の構成例を示す

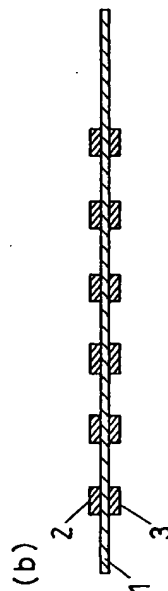
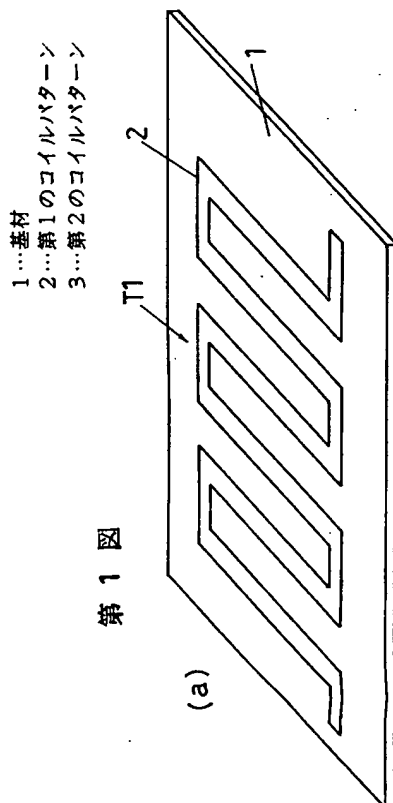
分解斜視図、第11図は伝送線路トランスを示す回路図、第12図(a)(b)はそれぞれ従来の伝送線路トランスを示す斜視図、第13図はバランを示す回路図、第14図は従来のバランを示す斜視図、第15図は分配回路を示す回路図、第16図は従来の分配トランスを示す斜視図、第17図は分岐回路を示す回路図、第18図は従来の分岐トランスを示す斜視図である。

1…基材、2…第1のコイルパターン、3…第2のコイルパターン。

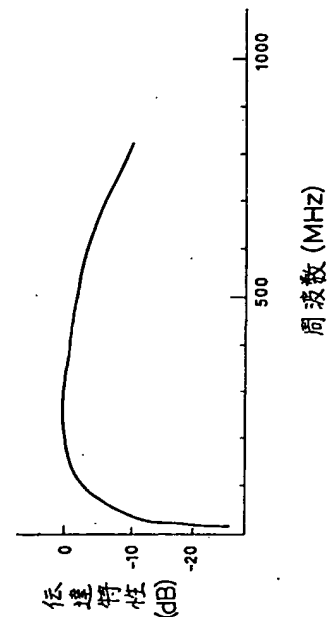
代理人 弁理士 石 田 長 七

-19-

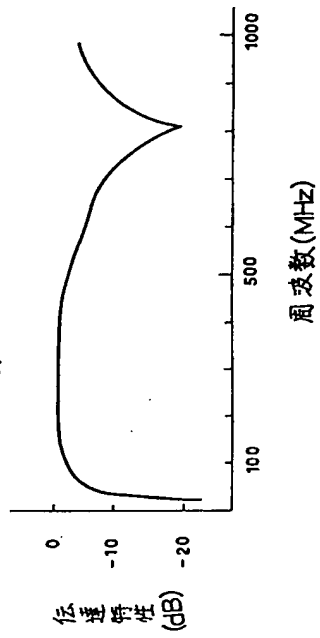
-20-



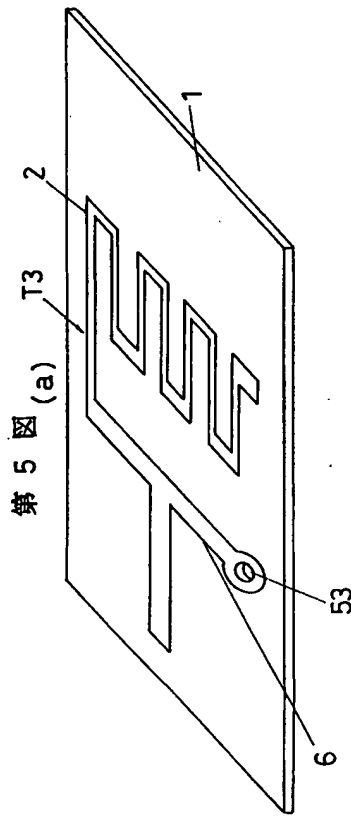
第2図



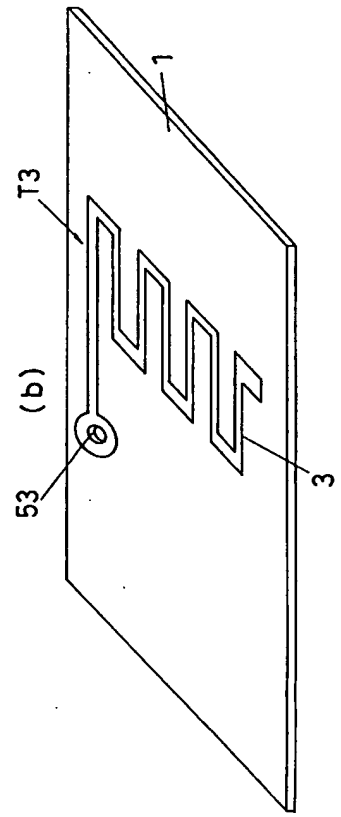
第 4 図



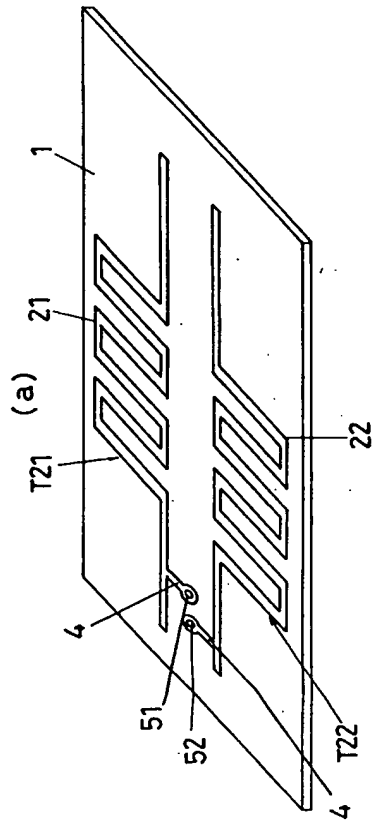
第 5 図 (a)



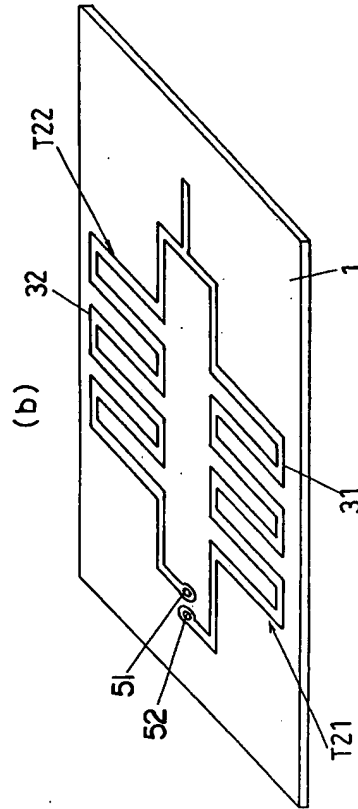
(b)



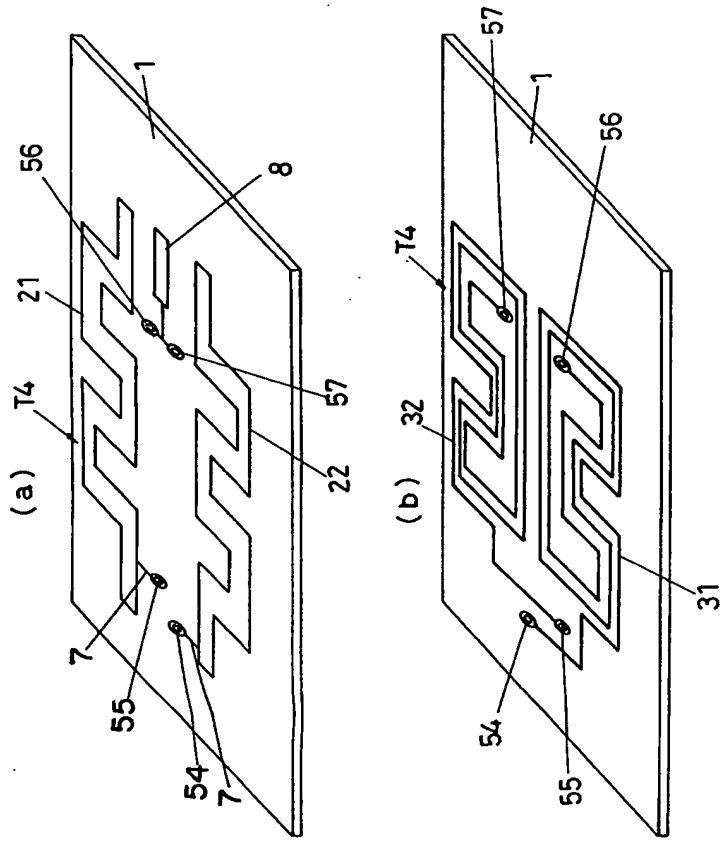
第 3 図



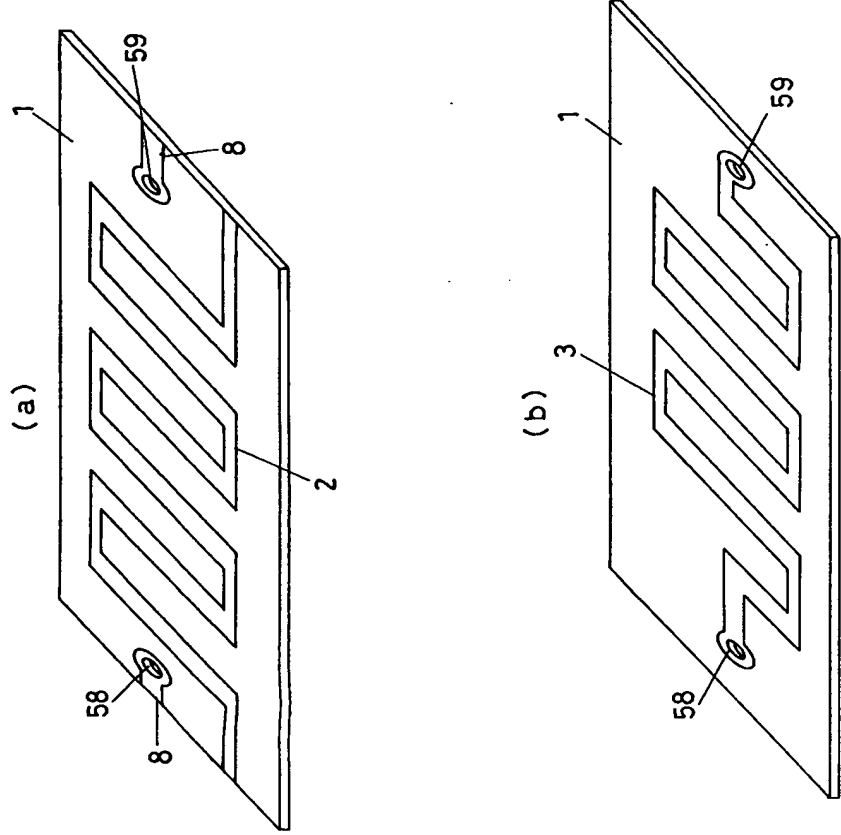
(b)



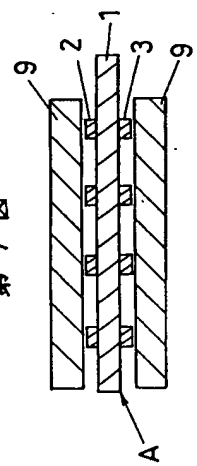
第 6 図



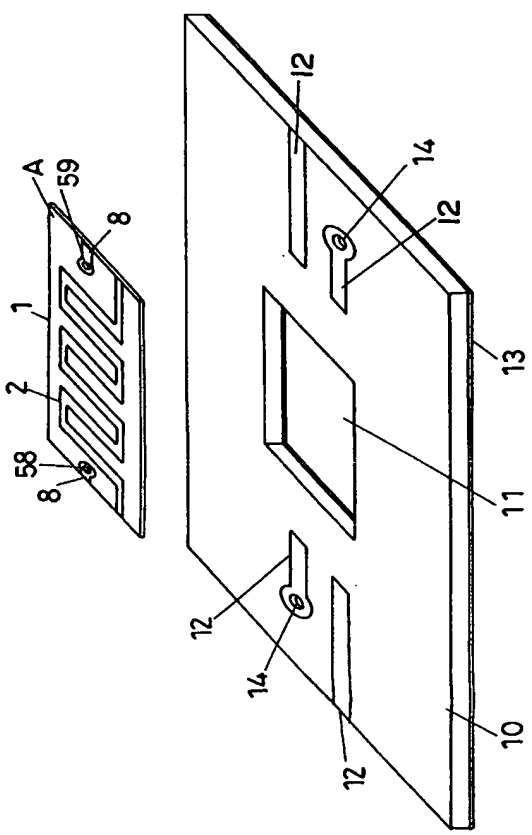
第 8 図



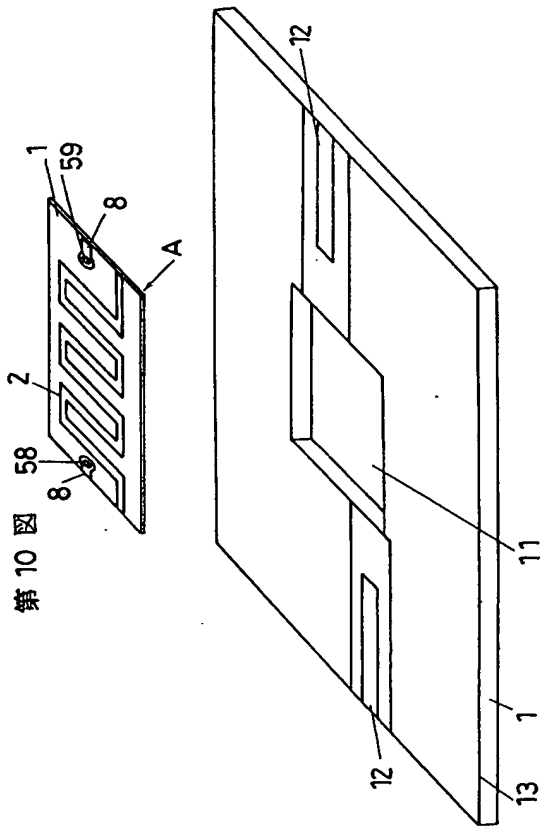
第 7 図



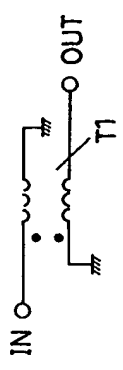
第 9 図



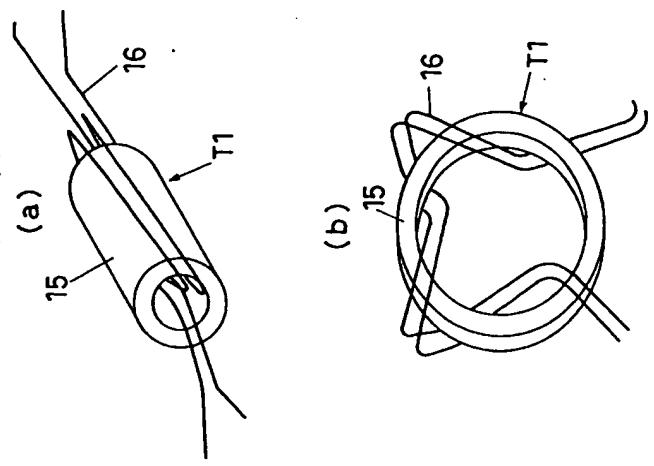
第 10 図



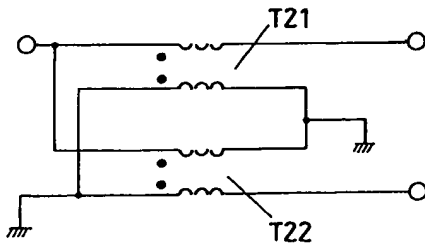
第 11 図



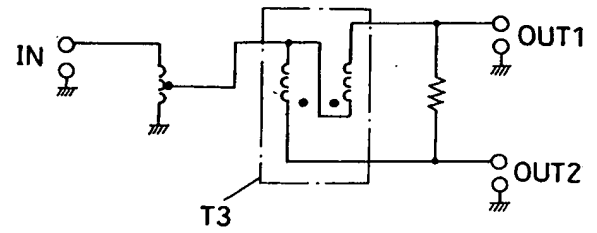
第 12 図



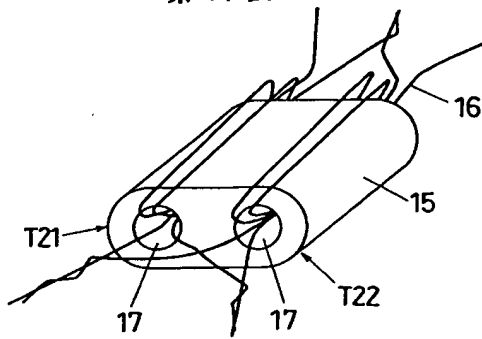
第 13 図



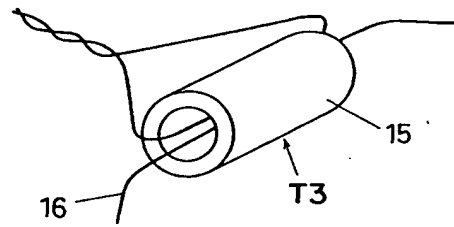
第 15 図



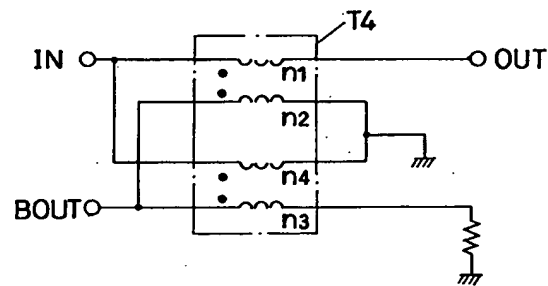
第 14 図



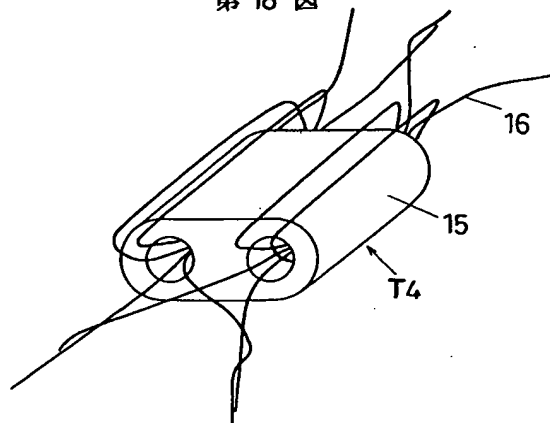
第 16 図



第 17 図



第 18 図



PAT-NO: JP404151810A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04151810 A

TITLE: PLANAR TRANSFORMER

PUBN-DATE: May 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANIGAWA, YOSHIHIRO

AMANO, MASAHIKO

MIZUGUCHI, KEIICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

N/A

APPL-NO: JP02277357

APPL-DATE: October 15, 1990

INT-CL (IPC): H01F019/06, H01F017/00

US-CL-CURRENT: 336/200, 336/232

ABSTRACT:

PURPOSE: To miniaturize the title planar transformer to obtain the stable characteristics by a method wherein respective coil patterns are formed in the conductive layers formed on both surfaces of the thin plate type substrate.

CONSTITUTION: The title planar transformer is composed of the first coil patterns 2 formed in one of the conductor layers laminated on the surface face and the rear surface of the thin plate type substrate 1 consisting of an insulating material and the second coil patterns 3 on the other conductive layer. The first and second patterns 2 and 3 are respectively formed zigzag in a meandering crank shape while the whole body is overlapped through the substrate 1 so as to be electromagnetically coupled. Through these procedures, the title planar transformer can be formed in almost flat plate type to be miniaturized, furthermore the positions of respective coil patterns 2, 3 can be

fixed to the substrate 1 thereby obtaining the stable characteristics.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio